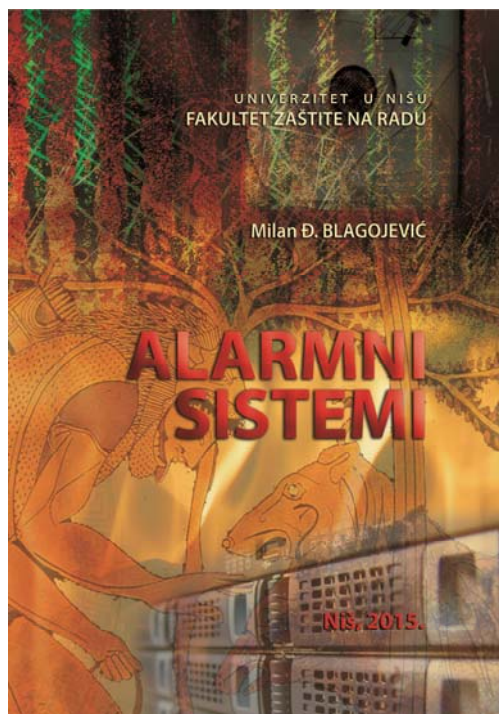


## PRIKAZ KNJIGE



Blagojević M., *Alarmni sistemi* - 2. ispravljeno i dopunjeno izdanje, 366 str., Fakultet zaštite na radu u Nišu, 2015., UDK 654.9(075.8) 614.83/.84(075.8), ISBN 978-86-6093-070-7, COBISS.SR - ID 218294028

### - Izvod iz predgovora prvom izdanju -

... Tekst rukopisa je nastao na osnovu predavanja koje je autor držao iz predmeta *Sistemi za otkrivanje i dojavu požara*, iz predmeta *Alarmni sistemi* u okviru diplomskih akademskih studija i jednog dela predavanja iz predmeta *Tehnički sistemi zaštite* u okviru osnovnih akademskih studija na Fakultetu zaštite na radu u Nišu. Takođe, za knjigu su iskorišćena i predavanja koja je autor držao na Kriminalističko – policijskoj akademiji u Beogradu iz predmeta *Sistemi fizičko tehničke zaštite* na Specijalističkim studijama. Svakako da ovaj tekst mogu koristiti i studenti drugih fakulteta, kao i svi oni koji se bave različitim aspektima bezbednosti i zaštite lica, imovine i poslovanja.

### - Izvod iz predgovora drugom izdanju -

... Od 2011. godine, kada se pojavilo prvo izdanje knjige, prefiks SRPS su dobili skoro svi standardi iz grupacije EN 54 i EN 50131, te je bilo nužno da se postojeći tekst izmeni i dopuni preporukama ovih standarda. U tekstu su zadržani delovi „zastarelih“ standarda, kao i delovi standarda drugih zemalja za koje autor smatra da imaju upotrebnost, bilo početnicima u ovoj oblasti, bilo budućim projektantima.

### - Sadržaj monografije -

Drugo, izmenjeno i dopunjeno izdanje monografije ALARMNI SISTEMI ima ukupan obim od 322 strane kucanog teksta formata B5 sa 211 slika, 52 tabele i spiskom korišćene literature i web stranica koji sadrži ukupno 128 jedinica. Tekst monografije, posle predgovora i sadržaja je sistematizovan u 3 celine sa ukupno 26 poglavlja i literaturom na kraju sledećim redosledom :

#### Deo I - Opšte o alarmnim sistemima

- 0 Uvod
- 1 Alarmni sistemi kroz istoriju
- 2 Sistemi za prikupljanje podataka
- 3 Senzori i detektori (javljači)

## Deo II - Sistemi za dojavu požara

- 4 Detekcija parametra požara
- 5 Detektori (javljači) požara
- 6 Ručni javljači požara
- 7 Javljači toplote
- 8 Javljači dima
- 9 Javljači plamena
- 10 Javljači ugljen-monoksida
- 11 Višesenzorski (višekriterijumski) javljači požara
- 12 Zvučna i vizuelna signalizacija
- 13 Napajanje i instalacija
- 14 Organizacija sistema za dojavu požara
- 15 Projektovanje sistema za dojavu požara

## Deo III - Sistemi za zaštitu od provale

- 16 Opšte o sistemima za zaštitu od provale
- 17 Alarmni kontakti
- 18 Detektori loma stakla
- 19 Ultrazvučni detektori pokreta
- 20 Mikrotalasni detektori pokreta
- 21 Infracrveni detektori pokreta
- 22 Kombinovani detektori pokreta
- 23 Detektori prisustva
- 24 Zaštita perimetra
- 25 Organizacija sistema za zaštitu od provale

### - Izvodi iz recenzija -

... Sadržina rukopisa pokazuje da se radi o opsežnom, metodološki dobro osmišljenom tekstu koji je originalan u smislu sagledavanja problematike alarmnih sistema i mogućnosti njihove primene u našim uslovima...

... Rukopis pruža celovit uvid u problematiku alarmnih sistema. Izložena materija može, osim upoznavanja teorijskih postavki načina realizacije pojedinih komponenti i sistema u celini, da obezbedi i primenu prikazanog sadržaja u procesu projektovanja i implementacije alarmnih sistema.

Prof. dr Dejan M. Petković  
Fakultet zaštite na radu u Nišu, Univerzitet u Nišu

... Na osnovu izloženog može se zaključiti da rukopis "ALARMNI SISTEMI", svojim sadržajem, metodološkim pristupom i obimom, predstavlja značajan doprinos izučavanju problematike alarmnih sistema u našoj zemlji.

Prof. dr Radovan V. Radovanović  
Kriminalističko-policijska akademija u Beogradu

UNIVERZITET U NIŠU  
FAKULTET ZAŠTITE NA RADU U NIŠU

Milan Đ. BLAGOJEVIĆ

# ALARMNI SISTEMI

drugo, ispravljeno i dopunjeno izdanje

**Niš, 2015. godine**

**Autor**

*Dr Milan Đ. Blagojević, redovni profesor  
Fakultet zaštite na radu u Nišu*

**Naslov****ALARMNI SISTEMI**

*Drugo, ispravljeno i dopunjeno izdanje, Niš, 2015.*

**Izdavač**

*Fakultet zaštite na radu u Nišu,  
18000 Niš, Čarnojevića 10a,  
Tel.: 018 529-701, 529-880*

**Za izdavača**

*Dekan, prof. dr Momir Praščević*

**Recenzenti**

*Prof. dr Dejan M. Petković,  
Fakultet zaštite na radu u Nišu  
Prof. dr Radovan V. Radovanović,  
Kriminalističko-policijska akademija u Beogradu*

*Odlukom Nastavno-naučnog veća Fakulteta zaštite na radu u Nišu rukopis je  
kvalifikovan kao monografija nacionalnog značaja*

**Tehnička obrada:**

*Autor*

**Korice:**

*Rodoljub Avramović*

**Štampa**

*M Kops centar, Niš*

**Tiraž**

200 primeraka

**ISBN 978-86-6093-070-7**

Copyright © Milan Đ. Blagojević,  
Sva prava zadržava autor.

*Vesni, Jeleni i Milošu*

*Za podsećanje na trenutke tokom pisanja knjige  
u kojima sam samo fizički bio sa njima.*

Prva iskustva u radu sa merno-informacionim sistemima koji rade u realnom vremenu stekao sam krajem osamdesetih godina, radeći na problematici otkrivanja i dojava metana i ugljen-monoksida u rudnicima. Kasnije je usledio rad na sistemima za otkrivanje i dojavu požara, i u novije vreme, rad na sistemima za zaštitu od provale kao integrisanog dela alarmnih sistema. U ovoj knjizi sam pokušao da objedinim stečena teorijska i praktična znanja iz ove oblasti.

Dugogodišnja saradnja sa Dejanom M. Petkovićem koja se odvijala kroz nastavu, istraživački i naučni rad, pomogla mi je da definišem pristup prilikom izlaganja materije koja uključuje znanja iz mnogih inženjerskih disciplina. Njegove primedbe i korekcije su u značajnoj meri uticale na jezgrovitost i preciznost izlaganja materije.

Sugestije Radovana V. Radovanovića i naši razgovori tokom pisanja knjige su direktno odredili njen sadržaj i obim.

Rodoljub S. Avramović, sa inventivnošću na kojoj bi mu mogli pozavideti profesionalni dizajneri, pronašao je kao i mnogo puta do sada originalno rešenje za vizuelni identitet knjige.

Zahvaljujem se svima,  
*Milan Đ. Blagojević*

**SUBLATA CAUSA, TOLLITUR EFFECTUS**

**„Uklanjanjem uzroka posledice nestaju“**

*Za moto knjige sam izabrao ovaj sholastički aksiom, najčešće korišćen u pravu i medicini, jer važi i za alarmne sisteme u delimično promenjenom obliku. Naime, otkrivanjem nastanka pojave (uzroka) koja se nadgleda, posledice te pojave se sprečavaju ili značajno smanjuju.*

## SADRŽAJ

Predgovor .....	VII
Predgovor drugom izdanju .....	IX

### DEO I - Opšte o alarmnim sistemima

0 Uvod .....	1
0.1 Alarmni sistemi - pojmovna razgraničenja i klasifikacije .....	2
0.2 Međunarodne organizacije i standardi .....	4
0.3 Nacionalni standard, pravilnici i propisi .....	5
1 Alarmni sistemi kroz istoriju .....	7
1.1 Organizacija zaštite od požara kroz istoriju .....	8
1.2 Razvoj signalizacije i dojava požara .....	11
1.3 Razvoj sistema za zaštitu od provale .....	15
2 Sistemi za prikupljanje podataka .....	21
2.1 Prikupljanje podataka - pojmovi i definicije .....	22
2.1.1 Dobijanje korisnog signala .....	24
2.2 Definicija alarmnog sistema .....	26
3 Senzori i detektori (javljači) .....	33
3.1 Senzori i detektori (javljači) - opšti pojmovi .....	34

**DEO II - Sistemi za dojavu požara**

4	Detekcija parametara požara .....	47
4.1	Razvoj požara u zatvorenom prostoru .....	48
4.2	Faze razvoja požara sa aspekta detekcije .....	52
4.3	Klasifikacija požara sa aspekta detekcije .....	55
5	Detektori (javljači) požara .....	65
5.1	Detektori (javljači) požara .....	66
5.1.1	Inteligentni javljači požara .....	67
5.2	Opšte karakteristike javljača požara .....	68
5.3	Osnovne podele javljača požara .....	71
6	Ručni javljači požara .....	77
6.1	Principi realizacije ručnih javljača požara .....	78
7	Javljači toplote .....	83
7.1	Principi konstrukcije javljača toplote .....	84
7.2	Tačkasti javljači fiksne temperature .....	85
7.3	Tačkasti termodiferencijalni javljači .....	89
7.4	Klasifikacija tačkastih javljača toplote .....	95
7.5	Linijski javljači toplote .....	97
8	Javljači dima .....	103
8.1	Principi konstrukcije javljača dima .....	104
8.2	Jonizacioni javljači dima .....	105
8.3	Optički javljači dima .....	108
8.4	Linijski javljači dima .....	114
8.5	Posebne vrste javljača dima .....	116
9	Javljači plamena .....	121
9.1	Principi konstrukcije javljača plamena .....	122
9.2	Ultraljubičasti javljač plamena .....	125
9.3	Infracrveni javljač plamena .....	127
9.4	Posebne vrste javljača plamena .....	129
10	Javljači ugljen-monoksida .....	133
10.1	Uticaj ugljen-monoksida na organizam .....	134
10.2	Principi konstrukcije javljača CO .....	136

10.3	Primena javljača CO .....	138
11	Višesenzorski (višekriterijumski) javljači požara .....	143
11.1	Osnovi višesenzorske detekcije .....	144
12	Zvučna i vizuelna signalizacija .....	153
12.1	Zvučna i vizuelna signalizacija .....	154
12.1.1	Zvučna signalizacija .....	155
12.1.2	Vizuelna signalizacija .....	158
13	Napajanje i instalacija .....	161
13.1	Napajanje sistema za dojavu požara .....	162
13.2	Instalacija sistema za dojavu požara .....	165
14	Organizacija sistema za dojavu požara .....	171
14.1	Vrste i organizacija sistema za dojavu požara .....	172
14.2	Funkcionisanje sistema za dojavu požara .....	177
14.3	Centrala za dojavu požara .....	181
14.3.1	Lokacija centrale .....	185
14.4	Ispitivanje sistema za dojavu požara .....	186
15	Projektovanje sistema za dojavu požara .....	191
15.1	Polazne osnove projektovanja .....	192
15.1.1	Tehničke mere nadzora .....	199
15.1.2	Prostorna organizacija sistema .....	200
15.2	Izbor javljača požara .....	203
15.2.1	Pogodnost upotrebe javljača .....	203
15.2.2	Faktori koji utiču na izbor javljača požara .....	204
15.3	Razmeštaj javljača požara .....	210
15.3.1	Površina pokrivanja i međusobno rastojanje .....	210
15.3.2	Razmeštaj javljača u posebnim slučajevima .....	220
15.3.3	Razmeštaj linijskih „bim“ javljača .....	226
15.4	Završne preporuke za izbor i postavljanje .....	228
15.5	Preporuke standarda NFPA 72 .....	229
15.6	Preporuke standarda НПБ 88-2001 .....	233
15.7	Dokumentacija .....	236



**DEO III - Sistemi za zaštitu od provale**

16 Opšte o sistemima za zaštitu od provale .....	243
16.1 Osnovne karakteristike sistema .....	244
16.2 Detektori provale .....	248
17 Alarmni kontakti .....	253
17.1 Alarmni kontakti .....	254
17.1.1 Magnetni kontakti .....	255
17.1.2 Balansirani magnetni kontakti .....	259
17.1.3 Alarmni kontakti sa živom .....	260
17.1.4 Mikropekidački kontakti .....	260
18 Detektori loma stakla .....	263
18.1 Vrste stakla i načini detekcije .....	264
18.1.1 Alarmna stakla sa diferencijalnim pritiskom .....	266
18.1.2 Alarmna stakla sa provodnim slojevima .....	266
18.2 Vibracioni detektori loma stakla .....	267
18.2.1 Inercioni detektori loma stakla .....	268
18.3 Akustična detekcija loma stakla .....	270
19 Ultrazvučni detektori pokreta .....	275
19.1 Detekcija pokreta .....	276
19.2 Ultrazvučni detektori pokreta .....	276
19.2.1 Aktivni ultrazvučni detektori pokreta .....	278
19.2.2 Pasivni ultrazvučni detektori pokreta .....	278
20 Mikrotalasni detektori pokreta .....	283
20.1 Mikrotalasni detektori pokreta .....	284
20.1.1 Monostatički mikrotalasni detektori .....	286
20.1.2 Bistatički mikrotalasni detektori .....	290
21 Infracrveni detektori pokreta .....	293
21.1 Infracrveni detektori pokreta .....	294
21.1.1 Aktivni infracrveni detektori pokreta .....	294
21.1.2 Pasivni infracrveni detektori pokreta .....	297
22 Kombinovani detektori pokreta .....	307
22.1 Kombinovani detektori pokreta .....	308

22.1.1 Kombinacija: pasivni IC i UZ detektor pokreta .....	311
22.1.2 Kombinacija: pasivni IC i MT detektor pokreta .....	312
23 Detektori prisustva .....	315
23.1 Kapacitivni detektori prisustva .....	316
24 Zaštita perimetra .....	319
24.1 Načini zaštite perimetra .....	320
24.2 Zaštita perimetra napregnutim kablovima .....	320
24.3 Zaštita perimetra detekcijom vibracija .....	322
24.4 Zaštita perimetra podzemnim cevima sa sensorima .....	323
24.5 Zaštita perimetra korišćenjem električnog polja .....	324
24.6 Zaštita perimetra optičkim kablovima .....	328
24.7 Zaštita perimetra geofonim sistemima .....	330
24.8 Zaštita perimetra podzemnim koaksijalnim kablovima .....	331
24.9 Zaštita perimetra detektorima pokreta .....	334
25 Organizacija sistema za zaštitu od provale .....	343
25.1 Organizacija sistema za zaštitu od provale .....	344
25.2 Polazne osnove projektovanja .....	347
25.3 Metodologija projektovanja sistema .....	351
26 Literatura .....	359
26.1 Knjige, članci iz časopisa i zbornika radova .....	360
26.2 Standardi, propisi i pravilnici .....	365
26.3 Projektna dokumentacija i web stranice .....	366

## Predgovor

Alarmni sistemi predstavljaju naučnu disciplinu u kojoj najbrže nalaze svoju primenu najnovija tehnička i tehnološka dostignuća. I pored toga što postoji određen broj knjiga i priručnika u kojima se može naći materija koja se odnosi na komponente sistema za dojavu požara i za zaštitu od provale objekata i prostora, nijedna od njih ne objedinjuje ovu materiju u jedinstven sadržaj.

Zbog toga je osnovni cilj ove knjige da čitaocima pruži celovit uvid u problematiku alarmnih sistema tako da izložena materija može da obezbedi primenu usvojenih znanja u praksi, a osim toga i da se čitaoci upoznaju sa rešenjima iz ove oblasti koja su novijeg datuma.

Tekst ovog rukopisa je nastao na osnovu predavanja koje je autor držao iz predmeta *Sistemi za otkrivanje i dojavu požara*, iz predmeta *Alarmni sistemi* u okviru diplomskih akademskih studija i jednog dela predavanja iz predmeta *Tehnički sistemi zaštite* u okviru osnovnih akademskih studija na Fakultetu zaštite na radu u Nišu. Takođe, za knjigu su iskorišćena i predavanja koja je autor držao na Kriminalističko - policijskoj akademiji u Beogradu iz predmeta *Sistemi fizičko tehničke zaštite* na Specijalističkim studijama. Svakako da ovaj tekst mogu koristiti i studenti drugih fakulteta, kao i svi oni koji se bave različitim aspektima bezbednosti i zaštite lica, imovine i poslovanja.

U Nišu, maja 2011. godine,

Autor

## Predgovor drugom izdanju

Za četiri godine, koliko je prošlo od prvog izdanja, na tržištu su se pojavile komponente i uređaji koji se koriste u alarmnim sistemima sa poboljšanim karakteristikama, pre svega u delu koji se odnosi na nivo osetljivosti i na pouzdanost otkrivanja fizičke ili hemijske pojave koji se prati. Napravljena su poboljšanja u oblasti linijske detekcije toplote, kod načina realizacije aspiracionih sistema za detekciju dima i proširena je primena optičkih kablova u sistemima za dojavu požara i sistemima za zaštitu od provale. Najveći napredak je napravljen u oblasti daljinskog nadzora i kontrole, time što je omogućeno povezivanje pojedinih komponenata i sistema u celini sa svim „pametnim“ uređajima koji se danas mogu naći na tržištu.

Osnovni razlog za pisanje izmenjenog i dopunjenog izdanja knjige, pre svega su promene u zakonskoj regulativi koja je u vreme pisanja prvog izdanja dosta kasnila u odnosu na rešenja koja su se primenjivala u praksi. Od 2011. godine, kada se pojavilo prvo izdanje knjige, prefiks SRPS su dobili skoro svi standardi iz grupacije EN 54 i EN 50131, te je bilo nužno da se postojeći tekst izmeni i dopuni preporukama ovih standarda. U tekstu su zadržani delovi „zastarelih“ standarda, kao i delovi standarda drugih zemalja za koje autor smatra da imaju upotrebnu vrednost, bilo početnicima u ovoj oblasti, bilo budućim projektantima.

Drugo, izmenjeno i dopunjeno izdanje ima iste tehničke karakteristike (format, margine, font, prored, strukturu poglavlja, itd.) kao i prvo izdanje. Prvi deo teksta koji objašnjava opšte pojmove vezane za alarmne sisteme umesto 36 strana sada ima 44 strane, tekst koji se odnosi na sisteme za dojavu požara je proširen za 31 stranu, dok je deo koji obrađuje sisteme za zaštitu od provale u obimu veći za 4 strane, ali je pretrpeo znatne izmene u sadržaju, što ukupno predstavlja nešto manje od 12% dodatog teksta. Pored toga, dodato je nekoliko novih slika i tabela, i ispravljene su greške tehničke prirode.

U Nišu, septembra 2015. godine,

Autor